



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11016234 A**(43) Date of publication of application: **22 . 01 . 99**

(51) Int. Cl.

G11B 17/028
G11B 19/20
(21) Application number: **09167002**(22) Date of filing: **24 . 06 . 97**(71) Applicant: **SHARP CORP**
(72) Inventor:
MORI TAKESHI
SAEGUSA MICHINOBU
MURAKAMI YOSHITERU
TAKAHASHI AKIRA
(54) **OPTICAL DISK DEVICE**

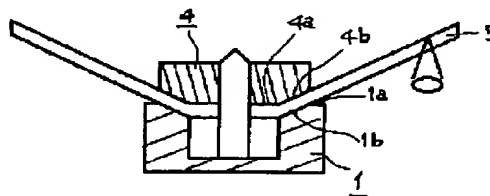
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct the warp of an optical disk at the position irradiated with a laser beam and to attain sure recording/reproducing operation of the information by making the optical disk to generate the warp by controlling the disk clamping force and balancing this warp with the bending stress generated by the load of a magnetic head.

SOLUTION: A flat surface 1a and a slope 1b of a clamp part are provided on a turntable, and also on a clasper 4, a flat surface 4a at the inner peripheral side and a slope 4b at the outer peripheral side are formed. When the clamping force is applied to the clasper 4 across the optical disk 5, the required bending is given in the radial direction of the disk by the dynamical bending moment. When the magnetic head is positioned on the optical disk 5, the stress due to the warp is balanced with the bending stress generated by the load of the magnetic head, and the warp at the position irradiated with the laser beam is corrected to realize the flat surface perpendicular to the laser beam. Meanwhile, by setting the angle to the slopes 1b, 4b for correcting the maximum warp at the time when the magnetic head is

positioned at the outermost circumference of the disk, the warp angle is corrected within this set range.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-16234

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl.⁹

G 1 1 B 17/028
19/20

識別記号

F I

G 1 1 B 17/028
19/20

Z
N

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-167002

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月24日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 森 豪

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 三枝 理伸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 村上 善照

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

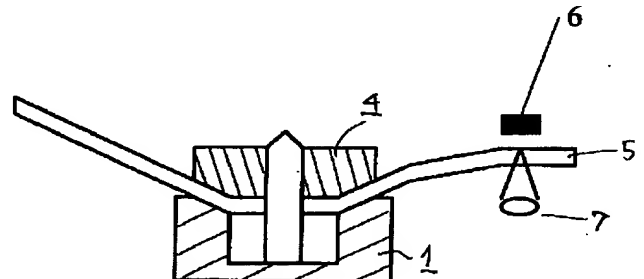
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 高密度記録化のため薄型ディスク基板を用いて、かつ磁気ヘッドの荷重によって生じるそりを補正する光ディスク装置を提供する。

【解決手段】 クランプ力を調節して光ディスクにそりを生ぜしめ、磁気ヘッド荷重によって生じるまげ応力とバランスさせることにより、レーザー照射位置での光ディスクのそりが補正される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 クランプ部とクランプの両方が、少なくともディスクとの点接触あるいは線接触あるいは面接触する部分を有し、前記接触部分は前記クランプ部と前記クランプでスピンドル回転軸に対して異なり、クランプ力を変化したとき、ディスクを前記接触部分に倣わせることによってディスクにまげを与え、ディスクそり量の補正を行なうことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 クランプ部とクランプのいずれかあるいは両方が、少なくともスピンドル回転軸に回転対称な傾斜面を有し、クランプ力を変化したとき、前記傾斜面あるいはその境界にディスク面を倣わせることによってディスクにまげを与え、ディスクそり量の補正を行なうことを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項3】 クランプ部とクランプのいずれかあるいは両方が、少なくともスピンドル回転軸に回転対称な傾斜曲面を有し、クランプ力を変化したとき、前記傾斜曲面あるいはその境界にディスク面を倣わせることによってディスクにまげを与え、ディスクそり量の補正を行なうことを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項4】 前記クランプはディスクに取り付けられるハブを構成することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項5】 磁気ヘッドがディスク上に位置するか否かによってクランプ力を変えることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項6】 磁気ヘッドのディスク半径位置に応じてクランプ力を変えることを特徴とする請求項1乃至4に記載の光ディスク装置。

【請求項7】 クランプ時にディスクの厚みを検知し、ディスクの厚さによってクランプ力を変えることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項8】 クランプ時にディスクに取り付けられたハブの厚みを検知し、前記ハブの厚さによってクランプ力を変えることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項9】 光ピックアップの駆動位置をモニターして、ディスク基板面が常に一定の高さになるようにクランプ力を変えることを特徴とする請求項5乃至8のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項10】 てこを介してクランプ力を変化することを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項11】 カムを介してクランプ力を変化することを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項12】 クランプ力がクランプ部とクランプに備えられた電磁石と磁性体との磁氣的吸引力であることを特徴とする請求項1乃至11のいずれかに記載の光デ

ィスク装置。

【請求項13】 クランプ力がクランプ部とハブに備えられた電磁石と磁性体との磁氣的吸引力であることを特徴とする請求項4乃至11のいずれかに記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はレーザー光の照射によって情報を記録再生する光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 レーザー光の照射によって情報の記録再生を行なう光ディスクとして各種のディスクが実用化され、高密度記録化が進んでいる。

【0003】 半導体レーザから発射されたレーザ光は集束レンズによって集光される。集光されたレーザ光は光ディスクの透明基板を透過して光記録膜上に焦点を結ぶ。そして、このレーザ光が焦点を結ぶことで形成された微小のビームスポットにより、該ビームスポットの直径 w に対応した大きさに記録ビットが形成される。

【0004】 記録密度は記録ビットがビームスポットの直径 w に対応した大きさに形成されることから、このビームスポットの直径 w によってほぼ決定され、高記録密度化には、まずこのビームスポットの直径 w をできるだけ小さくすることが必要となってくる。

【0005】 ビームスポットの直径 w は、式1のように表される。

【0006】

【数1】

$$w = K \frac{\lambda}{NA} \quad (1)$$

【0007】 すなわち高密度記録化は、半導体レーザー波長 λ を短くすること、あるいは、集束対物レンズの開口数 NA を大きくすることによって、ビームスポットの直径 w を小さくすれば実現できる。しかしながら、レーザー波長 λ の短波長化は現状では困難であるため、対物レンズの開口数 NA を出来るだけ大きくする試みがなされている。

【0008】 ところが、対物レンズの開口数 NA を大きくすると、ディスクの傾き（スキュー）やそり（チルト）によって生じる収差が大きくなり、ディスクの傾きに対する許容度（マージン）が小さく、結果として記録再生特性が悪くなる。

【0009】 ディスクの傾きによって生じる収差の大きさは、3次のコマ収差係数 W_{31} によって決まり、この W_{31} は式2のように表される。

【0010】

【数2】

$$W_{31} = -\frac{d}{2} \frac{(n^2-1)\sin\theta\cos\theta}{(n^2-\sin^2\theta)^{3/2}} (NA)^3 \quad (2)$$

【0011】ここで、 d はディスク基板の厚み、 θ はディスクの傾き角、 n は基板材料の屈折率である。

【0012】式2からわかるように、 W_{31} すなわち収差の増大する割合は、 NA の3乗に比例して増大する。現在用いられている記録再生システム（例えば、基板厚み1.2mm）の対物レンズの開口数 NA は0.45であり、この場合上記収差を所定範囲内に抑えるためのディスクの傾き角 θ の許容度（マージン）は±0.3deg程度である。しかし、さらに高密度化のために対物レンズの開口数 NA を大きくしようとする、 W_{31} には NA が3乗で利いてくるため傾き角 θ の許容度（マージン）は非常に小さくなり、実用化は不可能である。

【0013】そこで、このような光ディスクにおいて、対物レンズの開口数 NA を大きくする場合には、傾き角 θ の許容度（マージン）を確保するための改善手段として、ディスク基板の厚み d を小さくすることが必要となってくる。

【0014】基板厚みを小さくすると、式2に従って収差を低減することができ、傾き角 θ の許容度（マージン）が確保でき、実用化が可能となる。つまり、高密度記録化のためにはディスク基板の厚さ1mm以下の薄型化が望ましく、近年0.6mm厚基板や0.8mm厚基板を用いた光ディスクが提案、実用化されている。たとえば、DVDでは二枚貼り合わせのものであるが、一枚の基板厚を0.6mmとして傾き角 θ の許容度（マージン）を確保している。

【0015】一方、光記録方式は現在数種類が実用化されており、代表的なものに光磁気記録方式、相変化記録方式などがある。以下光磁気記録方式について説明する。

【0016】光磁気記録方式では、再生時は回転しているディスクにレーザー光を照射し、ディスク内の垂直磁気記録膜によって生じる反射光のカー効果を検出することにより信号を読み取る。これに対し記録時は、照射レーザー光の強度を強めて記録媒体のキュリー温度以上として磁気秩序をなくした上で、冷却時に記録磁界によって磁化方向を変化させるという過程をとる。この際、記録磁界発生のための磁気ヘッドが必要となる。

【0017】上記磁気ヘッドは何らかの手法でディスクの情報記録媒体面側に近接し、記録磁界を加えることになるが、同じ磁気ヘッドでも情報記録媒体に近接すればするほど発生磁界が大きくでき記録感度は上昇する。現在磁気ヘッドの近接方法としては、ディスクにヘッドが接触する摺動型、ディスクの回転を利用してディスク・ヘッド間の距離を一定値（およそ数10～15mm）に保持して浮上させる浮上型がある。特に磁界変調オーバ

*ーライト方式では、磁界方向を短時間で反転させる必要があるため、磁気ヘッドの小型化が進められているが、逆に磁気ヘッド自体の発生磁界が低減してしまう。そこで、十分な記録磁界をディスクに与えるためには磁気ヘッドをディスクにできるだけ近接させる必要があり、耐久度・消耗性の問題から非接触の浮上型が望ましく、現在実用化が検討されている。

【0018】前述したDVDは、0.6mm厚ディスク2枚の表裏貼り合わせにより強度は確保されるものの、記録層がディスク内部に存在して磁気ヘッドとの距離がディスク基板の厚さ分離れることになる。すなわち、従来のDVDでは十分な記録磁界をかけることが不可能となるため、磁界変調オーバーライトのためには単板ディスクの構成が必要である。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述のように記録時磁気ヘッドをディスクに近接させた場合、浮上型磁気ヘッドではヘッド荷重がディスクにかかり、ディスク自体にまげ応力が生じることになる。特に、上述のように貼り合わせによる強度補強が利用できない薄型単板ディスクでは、ディスクのまげ剛性が重要な評価要因となる。

【0020】ディスク基板などの均一平板のまげ剛性 D は、式3で表される。

【0021】

【数3】

$$D = \frac{Ed^3}{12(1-\nu^2)} \quad (3)$$

【0022】ここで、 E は板の縦弾性係数、 d は板の厚み、 ν は板材料のポアソン比である。

【0023】つまり、まげ剛性 D は基板の厚みの3乗に比例するので、基板の厚みが小さくなるにつれてまげ剛性が急激に小さくなりまがりやすくなる。すなわち、小さな外部応力がかった場合でも基板の曲がりが生じてしまう。このまがりによって生じるそり角（チルト角）は、記録再生時の傾き角となるので、薄型基板を採用して傾き角 θ の許容度（マージン）を確保しようとしても、基板自体がまがってしまつて結局傾き角 θ が大きな値となって許容度を越えてしまつては意味がなく、実用化は不可能である。

【0024】そこで、磁気ヘッドの荷重を軽減してそりを抑える方法が考えられるが、磁気ヘッドを軽量化しすぎると、ディスクの回転によって生じる回転軸方向のディスクのうねりに追従することが困難となり、また、ヘッドの共振、ぶれが起こりやすくなるので、現状では軽

量は1 g程度が限界である。

【0025】1 gの磁気ヘッドが120 mmφ、0.6 mm厚基板の光ディスク上の外周部にある場合、シミュレーション計算と実験によって0.1～0.2 degのそり角となることが明らかになっている。この値は傾き角θの許容度から見て無視する事のできない値である。

【0026】磁気ヘッドの荷重によって生じるそりの様子を図19に示す。図19では、クランプ力はクランプ54による機械的押圧力であるが、ターンテーブル53に設けられた永久磁石とクランプ54に設けられた磁性体との磁氣的吸引力をクランプ力とする方法もある。

【0027】記録時に磁気ヘッド56が近接して光ディスク55にまげ応力が加わった場合、図19に示すように光ディスク55は情報記録媒体面側を外側にした碗形状にそる。例えば、CD、DVD互換を考慮に入れ120 mmφのディスクを0.6 mm厚程度で作製した場合、磁気ヘッド56が外周部に行くほど生じるまげモーメントが大きくなるので、径の小さいディスクに比べてそりはさらに大きくなる。

【0028】つまり、磁気ヘッド56の位置、すなわち、そのちょうど裏側にある光ピックアップ57によるレーザー光照射位置で大きなそりが生じることになる。レーザー光照射位置でのそり、すなわち傾きは情報記録の障害となるため、この位置でのそりを低減、補正することが課題となる。そり角（チルト角）として図19の方向に正負を定義すれば、中でもディスク半径方向のそりは負の大きな値をとるため、特に半径方向のそりを低減、補正することが課題となる。

【0029】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、クランプ部とクランプの両方が、少なくともディスクとの点接触あるいは線接触あるいは面接触する部分を有し、前記接触部分は前記クランプ部と前記クランプでスピンドル回転軸に対して異なり、クランプ力を変化したとき、ディスクを前記接触部分に倣わせることによってディスクにまげを与え、ディスクそり量の補正を行なうことを特徴とする光ディスク装置である。

【0030】請求項2に記載の発明は、クランプ部とクランプのいずれかあるいは両方が、少なくともスピンドル回転軸に回転対称な傾斜面を有し、クランプ力を変化したとき、前記傾斜面あるいはその境界にディスク面を倣わせることによってディスクにまげを与え、ディスクそり量の補正を行なうことを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置である。

【0031】請求項3に記載の発明は、クランプ部とクランプのいずれかあるいは両方が、少なくともスピンドル回転軸に回転対称な傾斜曲面を有し、クランプ力を変化したとき、前記傾斜曲面あるいはその境界にディスク面を倣わせることによってディスクにまげを与え、ディスクそり量の補正を行なうことを特徴とする請求項1に

記載の光ディスク装置である。

【0032】請求項4に記載の発明は、前記クランプはディスクに取り付けられるハブを構成することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の光ディスク装置である。

【0033】請求項5に記載の発明は、磁気ヘッドがディスク上に位置するか否かによってクランプ力を変えることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の光ディスク装置である。

10 【0034】請求項6に記載の発明は、磁気ヘッドのディスク半径位置に応じてクランプ力を変えることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の光ディスク装置である。

【0035】請求項7に記載の発明は、クランプ時にディスクの厚みを検知し、ディスクの厚さによってクランプ力を変えることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の光ディスク装置である。

20 【0036】請求項8に記載の発明は、クランプ時にディスクに取り付けられたハブの厚みを検知し、前記ハブの厚さによってクランプ力を変えることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の光ディスク装置である。

【0037】請求項9に記載の発明は、光ピックアップの駆動位置をモニターして、ディスク基板面が常に一定の高さになるようにクランプ力を変えることを特徴とする請求項5乃至8のいずれかに記載の光ディスク装置である。

30 【0038】請求項10に記載の発明は、てこを介してクランプ力を変化することを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の光ディスク装置である。

【0039】請求項11に記載の発明は、カムを介してクランプ力を変化することを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の光ディスク装置である。

【0040】請求項12に記載の発明は、クランプ力がクランプ部とクランプに備えられた電磁石と磁性体との磁氣的吸引力であることを特徴とする請求項1乃至11のいずれかに記載の光ディスク装置である。

40 【0041】請求項13に記載の発明は、クランプ力がクランプ部とハブに備えられた電磁石と磁性体との磁氣的吸引力であることを特徴とする請求項4乃至11のいずれかに記載の光ディスク装置である。

【0042】

【発明の実施の形態】本発明具体的な実施例を図面を参照しながら説明する。

【0043】（第1の実施例）本発明の光ディスク装置の第1の実施例について、図1～4に基づいて説明する。

50 【0044】図1は光ディスク装置のターンテーブル部の該略図、図2は通常ディスクをクランプした状態、図3は磁気ヘッドの荷重によるそりを補正するためクラン

ブ力を増大させて、前記磁気ヘッドの荷重によるそりとは逆方向のそりを発生させた状態、図4は図3の状態では磁気ヘッドが光ディスク上にある状態を、それぞれ示すものである。

【0045】光ディスク5は、透光性ディスク基板上に光記録再生膜が形成され、図示していないがさらに保護樹脂膜が形成されている。ディスク基板は、例えばポリカーボネートからなり、高密度記録化のために厚さは0.6mmに薄型化されている。光ディスク5が再生専用の場合は、凹凸からなるピットが形成され、さらにその上から反射膜が成膜されている。光磁気ディスクの場合は、光磁気記録再生膜は磁性を持つ希土類・遷移金属のアモルファス合金、および透明誘電体からなり、厚さは数十～数百nm程度である。なお、図示していないが、実際には光ディスク5はカートリッジの中に収納されている場合もある。

【0046】磁気ヘッド6は約1gの重量で面積約30mm²の(5mm×6mm)長方形型である。

【0047】図1に示されるように、ターンテーブル3のクランプ部1には平坦面クランプ部1aと傾斜面クランプ部1bが設けられ、平坦面クランプ部1aは磁気ヘッド6がディスク5上にない場合の光ディスク5の再生のために利用され、傾斜面クランプ部1bは磁気ヘッド6がディスク5上にある場合にそり補正のために利用されるものである。

【0048】一方、クランプ部4も光ディスク5と接する面が二つの領域をなしており、内周側の平坦面4aと、外周側の傾斜面4bを有している。

【0049】図2は、磁気ヘッド6がディスク上にない場合に、光ディスク5を再生する際のクランプ状態である。磁気ヘッド6がディスク上にないので、光ディスク5はまげ応力を受けることがない。この状態では光ディスク5は均一平面状であるので、光ディスク5は従来の光ディスククランプ方法と同様に、平坦面クランプ部1aとクランプ平坦面4aとで挟みこんでクランプされている。

【0050】図2に示すクランプ状態では、ディスク5に接する平坦面クランプ部1aの径と、クランプ平坦面4aの径とが異なるため、この状態からさらにクランプ部4にクランプ力を与えると、図3に示すように力学的まげモーメントが発生してディスク半径方向に正の所望のまげを与えることができる。このクランプ状態で、光ディスク5にそれぞれ接する部分は、平坦面クランプ部1aとクランプ平坦面4aで実質的にそれぞれ半径位置が異なっている。

【0051】この時、図4に示すように、磁気ヘッド6が光ディスク5上にあれば、図3で生じたそりによる応力が磁気ヘッド6の荷重によるまげ応力とつりあって、レーザー照射位置でのそりを補正することができ、レーザー光に垂直な、そりのない平面が実現できる。その結

果、情報の確実な記録再生が可能となる。

【0052】図3、4では、便宜上光ディスク5は前記傾斜面1b、4bに挟みこまれているように図示しているが、クランプ力が大きくなく、光ディスク5に与えるまげモーメントがそれほど大きくない場合は、ディスク5とクランプ部1との接触部分はクランプ部平坦面1aの最内周部、ディスクとクランプ部4との接触部分は平坦面4aの最外周部となるので、必ずしも前記傾斜面1b、4bに密着しない。

【0053】クランプ力が大きく、ディスクに十分なまげモーメントを与える場合は、クランプ部の傾斜面1bとクランプ部の傾斜面4bとで全面的に光ディスク5を挟みこむことになる。すなわち、十分なクランプ力で完全にディスク5を挟み込んでいた状態のとき、傾斜面1b、4bで設定される角度が補正を行なう際の最大角度となる。すなわち、最大そり(磁気ヘッドがディスク最外周に位置する際に発生する、0.2deg程度以下)を補正するための角度を前記傾斜面1b、4bで設定しておけば、傾斜面でディスク5を挟みこんだ場合に正確なまげ角度を実現でき、通常状態からその角度までの範囲内でそり角の補正が可能となる。

【0054】クランプ力を連続的に制御可能とする場合、ディスクまげ角度は前記角度範囲内で制御できる。その時のディスク5とクランプ部1との接触部分はクランプ部平坦面1aの最内周部、ディスク5とクランプ部4との接触部分は平坦面4aの最外周部となり、必ずしも全面的に前記傾斜面1b、4bに密着するわけではないので、傾斜角が前述のように0.2deg程度以上の角度であって最大そりを補正できるのであれば、これを特に指定するものではなく、0.2～1deg程度でよい。この場合の傾斜面は、大きなクランプ力がかかった場合にディスクの変形を制限し、破壊を防ぐために機能する。

【0055】ただし、制御方法を簡略にするため、クランプ力を段階的に変化させ、平面部1a、4aによる通常挟み込みと、傾斜面1b、4bによる挟みこみを利用する場合、傾斜面1b、4bの傾斜角は最大補正角度となつて重要な意味を持つので、最大そり(磁気ヘッドがディスク最外周に位置する際に発生する、0.2deg程度以下)を補正するための角度、すなわち0.2deg程度に正確に加工しておく必要がある。この場合、クランプ力がある程度以上になつても、クランプ部1とクランプ部4の両傾斜面1b、4bで挟みこむので、それ以上ディスク5がまがることなく、最大そりを正確に補正することができる。

【0056】なお、0.2degという値は、本実施例で用いた120mmφ、0.6mm厚均一ディスクと1g磁気ヘッド(面積約30mm²)の場合の値であり、実際の角度は磁気ヘッドの形状・重量に応じて異なるので、実際にはそれに応じて設定すればよい。

【0057】次にクランプ部1とクランプ4の各部の数値の具体例について図1を参照して説明する。特に重要な数値として、クランプ部平坦面1aの内周半径を R_{11} 、外周半径を R_{10} ($R_{11} < R_{10}$)、クランプ平坦面4aの外周半径を R_{40} とする(単位はmm)。これ以外の傾斜面のパラメータは本質的には関与しないので、とくに指定しない。

【0058】CD、DVDとの互換を考慮に入れると、光ディスクの中心孔半径 R_i は7.5mm(15mmφ)であるから、まずクランプ平坦面4aの外周半径 $R_{40} > R_i$ である必要がある。この値が小さいと、ディスクの中心孔付近にかかる応力が局部的に大きくなるので、所望のまげが得られず、最悪の場合ディスクを破壊することになるので注意を要する。

【0059】クランプ部平坦面1aの内周半径 R_{11} は、ディスクにまげモーメントを発生させるために、構造上 $R_{11} > R_{40}$ でなければならない。 $R_{11} - R_{40} = a$ とすると、このaの値が大きければ大きいほど、ディスクにまげを生ぜしめるために必要なクランプ力が小さくなるので、できるだけaを大きくすることが望ましい。

【0060】クランプ部平坦面1aの外周半径 R_{10} は、内径 R_{11} よりも大きく($R_{10} > R_{11}$)クランプ部1としてディスク保持に十分な幅を得ることができればよく、ディスク5のクランプ領域(半径 R_i とする)の範囲までとることができる。

【0061】すなわち、
 $R_i < R_{40} < R_{11} < R_{10} \leq R_i$
 である。

【0062】また、通常クランプ力時にクランプ部平坦部1aとディスク5と十分に接触面積をとるためにクランプ部平坦部1aの幅($= R_{10} - R_{11}$)は2mm以上、またクランプ平坦面4aの幅($= R_{11} - R_{40}$)も同様に2mm以上の値をとるのが望ましい。さらに、まげモーメントを容易に発生させるために $R_{11} - R_{40}$ の値を大きくする(少なくとも2mm以上)ように設定しておくとうい。

【0063】本実施例では、DVDを想定して $R_i = 7.5\text{mm}$ (15mmφ)、 $R_{40} = 16.5\text{mm}$ (33mmφ)とし、 $R_{40} = 11\text{mm}$ (22mmφ)、 $R_{11} = 13.5\text{mm}$ (27mmφ)、 $R_{10} = 16.5\text{mm}$ (33mmφ)とした。

【0064】図5は、実際にクランプ力を調節することによって、光ディスク5の半径方向のそりを制御することができるかどうかを確認するため、クランプ力を変化させた場合の0.6mm厚薄型基板のそり特性を調査したものである。

【0065】図5は、ポリカーボネート製120mmφ、0.6mm厚薄型基板(1800rpm回転)の半径方向のそり角を、クランプ力を3段階(大、従来、小)に変化させて測定したものである。横軸はディスク

5の半径方向の位置、縦軸は該位置でのディスク5のそり角度を示している。

【0066】なお、各種実験条件は、以下の通りである。

ディスク(5) : 120mmφ、0.6mm厚均一、中心孔15mmφ、クランプ領域22~33mmφ

クランプ部平坦面(1a) : 内径27mmφ、外径33mmφ

クランプ部傾斜面(1b) : 内径22mmφ、外径27mmφ

クランプ平坦面(4a) : 外径22mmφ

クランプ傾斜面(4b) : 内径22mmφ、外径27mmφ

磁気ヘッド(6) : なし

クランプ力 : 普通 ; 2N、大 ; 70N、小 ; 0.3N

この結果によると、クランプ力が従来より大きくなってまげ応力が増せば、ディスクの半径方向のそり角が正方向に変化する。この方向は磁気ヘッドの荷重によってディスクに生じる負のそりと反対方向である。このことを利用すれば、両原因によって生じるまげ応力がちょうどつりあった時に、レーザー照射位置でのそりを補正することができ、レーザー光に垂直な、そりのない平面が実現できる。

【0067】すなわち、図3に示すようにクランプ力を増した状態では、光ディスク5は半径方向に正のそりを生じるので、図4に示すように磁気ヘッド6が光ディスク5上にあれば、磁気ヘッド6の位置ではその荷重によるまげ応力とつりあい、レーザー照射位置でのそりを補正することができ、レーザー光に垂直な、そりのない平面が実現できる。

【0068】以上により、磁気ヘッド6が光ディスク5上にない時には、図2に示すように従来通りのクランプ力で光ディスク5を保持する。磁気ヘッド6が光ディスク5上にある時には、図4に示すようにクランプ力を増加させて光ディスク5の半径方向に正のそりを生ぜしめ、それによるまげ応力と磁気ヘッド6の荷重によるまげ応力とをつりあわせて、光ディスク5のレーザー照射位置でのそりを補正することができ、レーザー光に垂直な、そりのない平面が実現できる。その結果、情報の確実な記録再生が可能となる。

【0069】本実施例では、CD、DVD互換を考慮に入れ120mmφのディスクを0.6mm厚で作製したが、120mmφディスクでは磁気ヘッド6が外周部に行くほど生じるまげモーメントが大きくなるので、64mmφなど径の小さいディスクに比べてそりはさらに大きくなる。すなわち本発明は、磁気ヘッド荷重の影響が大きい、径の大きなディスクに対して非常に有効である。

【0070】なお、上記磁気ヘッド6は駆動モーターや電磁石を用いて昇降するので、磁気ヘッド6が光ディス

ク5上にあるか否かはこれら昇降機構の動作状況を検出すればよいが、検出方法は前記手段に限らず、他の手段でも構わない。

【0071】（第2の実施例）図6は本発明の光ディスク装置の他の実施例を示すクランプ部とクランプの形状の概略図である。

【0072】第1の実施例で説明したクランプ部1とクランプ4の形状は、光ディスク5自体を湾曲させることが目的であるため、図1の傾斜面1b、4bに変えて、現実には図6のような曲面1c、4cであっても構わない。ただし、ディスクのまげに際して重要な意味を持つ平坦部は、第1の実施例で述べたような条件を満たすものとする。

【0073】本実施例のように曲面1c、4cで光ディスク5を押圧することができれば、第1の実施例の場合に比べてディスク面との接触面が滑らかであるため、クランプ時にディスクに傷がつきにくく、またディスクを湾曲させた際にディスクへの応力が一部分に集中することを防ぐことができる。

【0074】（第3の実施例）図7はさらに他の例を示す、クランプ部とクランプの形状の概略図である。

【0075】第1、第2の実施例では、クランプ部1およびクランプ4の形状は、クランプ力を変化させた場合に力学的まげモーメントを発生させて、光ディスク5に半径方向に正のそりを生じさせることを目的としている。クランプ力を変化させて、光ディスク5の半径方向のそりを正に生じさせることができれば、クランプ部1およびクランプ4の形状は実際にはどのようなものでも構わないし、前記の傾斜面、曲面には実際に光ディスク5が密着していなくても構わない。光ディスク5と、クランプ部1またはクランプ4との接触方法も点接触、線接触、面接触のいずれであっても構わない。

【0076】図7は、光ディスク5と、クランプ部1またはクランプ4との接触方法が線接触である一例を示している。この例では、クランプ力を増してそり補正を行なった時、光ディスク5はクランプ部1とは平坦面1aの内周部分のエッジで線接触し、同じく光ディスク5はクランプ4とは平坦面4aの外周部分のエッジで線接触する。このときのクランプ部1側の環状接触部分の径がクランプ4側のそれに比べて大きい場合、クランプ4にクランプ力を与えると、力学的まげモーメントが発生して光ディスク5に半径方向に正のまげを与えられる。最大そり（磁気ヘッドがディスク最外周に位置する際に発生する、0.2deg程度以下）を補正するための空間的余裕があれば、その範囲内でそり角の補正が可能となる。ただし、ディスクのまげに際して重要な意味を持つ平坦部1a、4aは、第1の実施例で述べたような条件を満たすものとする。

【0077】なお本実施例では、環状補助クランプ部1dはクランプの押圧力が何らかの理由で強すぎた時にデ

ィスクの破損を防ぐために設けられているので、実際には特に設けなくても構わない。

【0078】このように、本実施例では、第1、第2の実施例で述べたような傾斜面や傾斜曲面を設けていないので、作製工程を簡略化することができる。

【0079】（第4の実施例）図8、図9は、クランプ力の具体的な制御機構例を示すものである。

【0080】図8は電磁石を用いたクランプ力制御機構例である。スピンドルモーター13上でターンテーブル3が回転する。電磁石14の極と磁性体15が対向しており、電磁石14の電流値を調節することによって、てこ20を介しててこ20の作用点であるクランプ4の押圧力を調節することができる。磁性体15を永久磁石としてその極を電磁石14の極に対向させた場合は、磁氣的吸引力の制御により押圧力が調節できるだけでなく、電磁石14の極性を変えることによってディスク取り外しの際のクランプ上昇を実現することができる。

【0081】図9はカムと板バネを用いたクランプ力制御機構例である。てこ20の支点と作用点（クランプ）との間の一部あるいは全部を板バネ16とし、カム17をステッピングモーターなどで構成して回転角を制御すると、カム17の角度によってクランプ4の押圧クランプ力を制御することができる。

【0082】（第5の実施例）本発明の光ディスク装置の他の実施例について、図10、11に基づいて説明する。

【0083】図10は電磁石10と磁性体4dでクランプ力を得る光ディスク装置の通常のクランプ状態、図11は磁気ヘッド6が光ディスク5上に位置している状態の概略図である。

【0084】図10では、クランプ4に磁性体4dを設け、ターンテーブル3側のクランプ部1に磁界発生用コイル8と軟磁性体9からなる電磁石10を設けることによって、磁気吸引力を生ぜしめクランプ力としている。なお、スピンドル2に設けられた電極12と、常に電極12に接しているブラシ電極11によってターンテーブル3の回転時でも磁界発生用コイル8に流れる電流を制御することができ、電磁石10の発生磁界を制御することができる。

【0085】このように本実施例では、電磁石10の発生磁界を変化させることによって磁性体4dとの吸引力を変化させ、第4の実施例と同様の効果を得るというものである。すなわち、図11に示すように、発生磁界を強くしてクランプ力を増した状態では、光ディスク5は半径方向に正のそりを生じ、磁気ヘッド6の位置ではその荷重によるまげ応力とつりあって、レーザー照射位置でのそりを補正することができ、レーザー光に垂直な、そりのない平面が実現できる。その結果、情報の確実な記録再生が可能となる。加えて、本実施例では、電流によってターンテーブル3側のみでクランプ力を制御する

ことができるため、従来独立した動力が必要であったクランプ4の上下機構に、動力が不要となる。

【0086】たとえば、クランプ4の上下機構にバネを設け、クランプ4の上昇時にバネが通常状態にある。電磁石10の磁力を強めると磁性体との磁氣的吸引力が増し、バネの弾力に抗してクランプ4を吸引し、ディスクをクランプする。電磁石10の磁力を低減すると弾力力でバネが伸びることによりクランプ4は上昇する。

【0087】あるいは磁性体4dを有極性の磁性体、すなわち永久磁石とし、極をディスクおよび電磁石10の方向に配向させると、電磁石10の発生磁界の極性を反転させるだけで吸引、反発が可能となり、クランプ4の上下駆動が実現できる。

【0088】これらによりクランプ側の構成を簡略化することができる、部品点数の削減、装置の薄型化が可能となる。さらに、従来の永久磁石と磁性体による磁氣的吸引力はクランプ時と取り外し時で変化しないため、取り外し時には吸引力が大きすぎてディスクが力学的に負担を受け、クランプの構成にも工夫が必要であった。それに比べ本実施例では、電流によってターンテーブル3側のみでクランプ力を制御することができるので、取り外し時の磁氣的吸引力を低減、あるいは前記のように反発させることによって取り外しが容易となり、ディスクの受ける力学的な負担をなくし、クランプの構成を簡略化することができる。

【0089】なお、第4、第5、第6の実施例において、クランプ部1、クランプ4の構成として第1に実施例(図1ないし図4参照)のものを示したが、他の構成、例えば第2、第3の実施例(図6、図7)の構成等であっても勿論可能である。

【0090】(第6の実施例)図12は上述した機能を有するクランプをハブ部に構成したものである。

【0091】ディスク5に対してマグネットチャッキングのために設けられたハブ4は、プラスチックあるいは金属からなり、先端部に磁氣的に吸引されるための磁性体(もしくは永久磁石)4aを有し、フランジ部4bで光ディスク5とUV硬化樹脂などの接着剤で接着されている。

【0092】クランプ力は、光ディスク5内周部のハブ4に磁性体4aを設け、ターンテーブル3側に磁界発生用コイル8と軟磁性体9からなる電磁石10を設けることによって、磁氣吸引力を生ぜしめクランプ力としている。なお、スピンドル2に設けられた電極12と、常に電極12に接しているブラシ電極11によってターンテーブル3の回転時でも磁界発生用コイル8に流れる電流を制御することができ、その結果電磁石10の発生磁界を制御することができる。すなわち電磁石10とハブ4に設けられた磁性体4aとの磁氣的吸引力を変化させ、クランプ力を制御することができる。

【0093】図12は、磁氣ヘッド6がディスク5上に

ない場合に光ディスク5を再生する際のクランプ状態を示している。磁氣ヘッド6がディスク5上にないので、光ディスク5はまげ応力を受けることがない。この状態では光ディスク5は均一平面状であるので、光ディスク5は従来と同様にハブ4が吸引される一方で平坦面クランプ部1aで保持されクランプされている。このクランプ初期の状態では光ディスク5に接する部分平坦面クランプ部1aとハブ4の吸引力の作用するフランジ部4bとは実質的な半径が異なっている。

10 【0094】一方、図13で示すように磁氣ヘッド6がディスク5にある場合、磁氣ヘッド6の荷重が光ディスク5にかかってまげ応力となり、特に高密度記録化を目的とする上記薄型基板の場合まげ剛性が小さいため、ディスク5容易にそりを生じる。先に説明した各実施例と同様に、具体的には、1gの浮上型磁氣ヘッドが上外周部にある場合、シミュレーション計算と実験によって0.1~0.2degの負のそり角となる。この値は傾き角の許容度として無視する事のできない大きな値である。

20 【0095】図12に示されるクランプ状態では、ディスク5に接する部分平坦面クランプ部1aの径は、ハブ4の吸引力の作用するフランジ部4bの径よりも大きい。この状態からさらに電磁石10の発生磁界を強くしてクランプ力を与えると、図14に示すように、力学的まげモーメントが発生してディスク半径方向に正の所望のまげを与えることができる。

30 【0096】この時、図13に示すように磁氣ヘッド6が光ディスク5上にあれば、図14で生じたそりによる応力が磁氣ヘッド6の荷重によるまげ応力とつりあって、レーザー照射位置でのそりを補正することができ、レーザー光に垂直な、そりのない平面が実現できる。その結果、情報の確実な記録再生が可能となる。

【0097】図13、14では、便宜上光ディスク5は前記傾斜面1bに倣っているように図示しているが、クランプ力が小さくなく、光ディスク5に与えるまげモーメントがそれほど大きくない場合は、ディスク5とクランプ部1との接触部分はクランプ部平坦面1aの最内周部となる。

40 【0098】クランプ部1とハブ4の各部の数値について、図12を参照して具体的に説明する。特に重要な数値として、クランプ部平坦面1aの内周半径を R_{1i} 、外周半径を R_{1o} ($R_{1i} < R_{1o}$)、ハブ4のフランジ部4bの外周半径を R_{4o} とする(単位はmm)。これ以外の傾斜面のパラメータは本質的には関与しないので、とくに指定しない。

50 【0099】光ディスク5の中心孔半径を R_i とすると、ハブ4のフランジ部4bの外周半径 $R_{4o} > R_i$ である必要がある。この値が小さいと、磁氣的吸引力をうけたハブ4がディスクの中心孔付近にのみ力を加え、応力が局部的に大きくなるので、所望のまげが得られず、最

悪の場合ディスクを破壊することになるので注意を要する。

【0100】クランプ部平坦面1aの内周半径 R_{11} は、ディスク5にまげモーメントを発生させるために、構造上 $R_{11} > R_{10}$ でなければならない。 $R_{11} - R_{10} = a$ とすると、このaの値が大きければ大きいほど、ディスク5にまげを生ぜしめるために必要なクランプ力が小さくなるので、できるだけaを大きくすることが望ましい。

【0101】クランプ部平坦面1aの外周半径 R_{12} は、内径 R_{11} よりも大きく($R_{12} > R_{11}$)クランプ部1としてディスク保持に十分な幅を得ることができればよく、ディスク5のクランプ領域(半径 R_0 とする)の範囲までとることができる。

【0102】すなわち、 $R_1 < R_{10} < R_{11} < R_{12} \leq R_0$ である。

【0103】また、通常クランプ力時にクランプ部平坦部1aとディスク5と十分に接触面積をとるためにクランプ部平坦部1aの幅($= R_{12} - R_{11}$)は2mm以上、またハブフランジ部4bの幅($= R_{11} - R_{10}$)も同様に2mm以上の値をとるのが望ましい。さらに、まげモーメントを容易に発生させるために $R_{11} - R_{10}$ の値を大きくする(少なくとも2mm以上)ように設定する。

【0104】実施例では、DVDと同サイズのハブつきディスクを想定して、 $R_1 = 7.5\text{mm}$ (15mm ϕ)、 $R_0 = 16.5\text{mm}$ (33mm ϕ)とし、 $R_{10} = 11\text{mm}$ (22mm ϕ)、 $R_{11} = 13.5\text{mm}$ (27mm ϕ)、 $R_{12} = 16.5\text{mm}$ (33mm ϕ)とした。

【0105】実際にクランプ力を調節することによって、光ディスク5の半径方向のそりを制御することができるかどうかを確認するため、クランプ力を変化させた場合の0.6mm厚薄型基板のそり特性を調査した。その実験結果を図15に示す。図15は、ポリカーボネート製120mm ϕ 、0.6mm厚薄型基板(1800rpm回転)の半径方向のそり角を、クランプ力を3段階(大、従来、小)に変化させて測定したものである。

【0106】なお、各種実験条件は、以下の通りである。

ディスク(5)：120mm ϕ 、0.6mm厚均一、中心孔15mm ϕ 、クランプ領域22~33mm ϕ

クランプ部平坦面(1a)：内径27mm ϕ 、外径33mm ϕ

クランプ部傾斜面(1b)：内径22mm ϕ 、外径27mm ϕ

ハブフランジ部(4b)：外径22mm ϕ

磁気ヘッド(6)：なし

クランプ力：普通；2N、大；70N、小；0.3N

なお、クランプ力大の場合もディスク5はクランプ部平坦面以外の部分には接触していないことを確認した。

【0107】図16は、ハブつきディスクの場合の他の例を示す概略図である。

【0108】図12において、クランプ部1の傾斜面1bは光ディスク5自体を湾曲させることが目的で、同目的を達成するため、現実には先に説明した第2の実施例と同様、図16のような曲面1cであっても構わない。本実施例のように曲面で光ディスク5を押圧することができれば、形態1の場合に比べてディスク面との接触面が滑らかであるため、クランプ時にディスクに傷がつきにくく、またディスクを湾曲させた際にディスクへの応力が一部分に集中することを防ぐことができる。

10 【0109】図17は、ハブつきディスクの場合のさらに他の例を示す概略図である。

【0110】ハブつきディスクの場合も、光ディスク5とクランプ部1との接触方法は点接触、線接触、面接触のいずれであっても構わない。

【0111】図17は、ハブつき光ディスク5と、クランプ部1との接触方法が線接触である一例を示している。この例ではクランプ力を増してそり補正を行なった時、光ディスク5はクランプ部1と平坦面1aの内周部分のエッジで線接触する。このときのクランプ部側の環状接触部分の径がハブのフランジ部4bの外周に比べて大きいため、ハブ4にクランプ力を与えると、先の第3の実施例と同様、力学的まげモーメントが発生して光ディスク5に半径方向に正のまげを与えられる。なお本実施例でも、環状補助クランプ部1dは電磁石10の磁氣的吸引力が何らかの理由で強すぎた時にディスクの破損を防ぐために設けられているので、実際には特に設けなくても構わない。

【0112】(第7の実施例)図18は磁気ヘッド6の送り機構から磁気ヘッド6の半径位置を検出し、その状況をクランプ力にフィードバックしてそりを補正する制御系統の一例を概略図で示したものである。

【0113】図示のように、磁気ヘッド6は情報記録領域で記録磁界を発生させるために光ディスク5上に位置するが、情報記録領域は光ディスク5の内周部から外周部まで存在するため、磁気ヘッド6も内周部から外周部まで移動する必要がある。しかし、磁気ヘッド6が光ディスク5の内周部にある時と外周部にある時とでは、光ディスク5にかかるまげ応力が変化する。具体的には磁気ヘッド6が光ディスク5の内周部にある時よりも外周部にある時の方が、光ディスク5を内周部で支持するターンテーブル3からの距離が大きいため、大きなまげ応力がかかることになる。特に高密度記録化に必要な上記薄型基板においてはまげ剛性が小さいため、このような光ディスク5上の磁気ヘッド6の半径位置は大きく作用し、生じるそりも大きく変化することになる。

【0114】そこで本実施例では、光ディスク5上の磁気ヘッド6の半径位置に応じてクランプ力を調節することによって光ディスク5のそり具合を制御している。

【0115】すなわち、図示の例では、磁気ヘッド6の送り機構に設けられた光センサー21が光信号を受け取

り、検出装置22によって磁気ヘッド6のディスク半径位置が得られる。その後演算処理回路23により磁気ヘッド6の半径位置に応じた最適なクランプ力を算出し、駆動モーターまたは電磁石とカム、てこあるいはターンテーブル3に備えられた電磁石など適切なクランプ機構を用いて光ディスク5のそりを補正する。

【0116】この概略図は一例であり、磁気ヘッド6その他の状況に応じてクランプ力を変えることについては、他の実施例でもアウトラインは共通である（それぞれ検出方法、検出手段が異なる）。

【0117】これにより磁気ヘッド6がどの位置にあっても磁気ヘッド6の荷重によって生じるまげ応力と光ディスク5のそりによって生じるまげ応力がつりあうので、レーザー照射位置でのそりを補正することができ、レーザー光に垂直な、そりのない平面が実現できる。その結果、情報の確実な記録再生を実現することができる。

【0118】なお、磁気ヘッド6のディスク半径位置の検出方法の例として、光と光センサーを利用して送り機構の状況から検出する、光ピックアップ部7と磁気ヘッド6が一体型である場合にはピックアップで光ディスク5のアドレス信号、セクタ信号を読みとることによって半径位置を得る、などの手法があるが、半径位置が検出できればどのような手法でも構わない。

【0119】（第8の実施例）本発明の光ディスク装置の他の実施の形態について説明する。高密度記録化のために、現在0.6mm厚基板が提案、実用化されているが、依然としてCDなどの1.2mm厚基板が普及しており、記録再生装置としても互換装置の需要は高い。また、DVDなどのように0.6mm厚基板を使用しているが、剛性確保のために、二枚貼り合わせで実質的には1.2mm厚の規格もある。これらの1.2mm厚光ディスクと0.6mm厚単板光ディスクとではまげ剛性が異なるので、磁気ヘッド6の荷重によって生じるそりも異なったものとなる。そこで記録再生互換のためには、本発明のクランプ力の制御を0.6mm厚ディスクと1.2mm厚ディスクで変化させる必要がある。

【0120】そこで本実施例では、クランプ時にディスク5の厚みを検知し、ディスク5の厚さによってクランプ力の制御を変化させる。それぞれのディスク厚さに最適なクランプ力を適用することにより、いずれの厚さの光ディスクでも、レーザー照射位置でのそりを補正することができ、レーザー光に垂直な、そりのない平面を得ることができる。その結果、情報の確実な記録再生が可能となり、信頼性の高い記録再生互換装置が実現できる。

【0121】なお、ディスク5の厚みの検出方法としては、クランプ時のクランプの移動距離をカウントする方法などがあげられるが、カートリッジに収納されている光ディスクの場合ディスク厚さに応じてカートリッジ形

状を指定しておけば、ディスクローディング時にカートリッジ形状を検出することによってディスク厚さを得ることが可能である。ただし、ディスク厚みの検出手段はこの方式に限るわけではなく、いずれの方法でも構わない。

【0122】上記はハブつきディスクの場合でも同様である。

【0123】光ディスク厚さに応じて、図12乃至図14に示したハブ4の形状をあらかじめ設定しておく。特にディスク回転軸方向の長さを変えることで、ハブ4の先端に取り付けられた磁性体4aと、ターンテーブル3に設けられたマグネットチャッキング用永久磁石13との距離が変化する。磁性体4aと永久磁石13との間に発生する磁氣的吸引力は、両者の距離の -2 乗に比例するため、両者の距離を変化させれば発生するクランプ力を変えることができる。

【0124】上記のように、ハブ4の形状を変えることによってそれぞれのディスク厚さに応じたクランプ力を適用できれば、共通の磁気ヘッド荷重によって生じるそりをそれぞれの厚さのディスクに応じて補正することができるので、厚さの異なるディスクを共通の装置で確実に記録再生することが可能となる。

【0125】この際、磁力発生手段は永久磁石のみであるので、同じ目的を持つ装置と比べて構成の簡略化、部品点数の削減を図ることができる。

【0126】（第9の実施例）本発明の光ディスク装置のさらに他の実施例について説明する。光ディスクの記録再生時には、各種手法でフェーカシングサーボ、トラッキングサーボをかけることによって、ピックアップが焦点の合ったレーザー光を所定の情報記録場所にあて、正確な情報を記録再生することができる。

【0127】本実施例は、以下に述べる手法を用いて最適なクランプ力を適用し、おもに磁気ヘッド6の荷重によって生じるそりを補正しようというものである。

【0128】光ピックアップのアクチュエーターの駆動信号をモニターし、レンズ位置が常に一定になるように、フィードバックをかけてクランプ力を制御する。この手法はテストライト時ではなく、実際の記録再生を行ないながら同時に情報の確実な記録再生が実現できる。ただし、上記手法は情報の確実な記録再生のために、レンズ位置が常に一定になること、すなわちディスク基板面が常に一定の高さになることを目的としているので、上記目的を達成することができれば、上記手法以外を用いても構わない。たとえばディスク基板面に対して焦点距離を一定値にたもつためのフォーカスエラー信号を直接モニターして、クランプ力の制御を行なっても構わない。

【0129】これらの手法を利用して第1乃至第7の実施例で既述したようにクランプ力を調節すれば、レーザー照射位置におけるディスク半径方向のそりを補正する

ことができ、情報の確実な記録再生が可能となる。この方法を用いれば、理想的な均一平面ディスクだけでなく、成膜やコーティングによる内部応力、取扱時などの外部応力、環境変化などによって固有のそりを生じてしまった光ディスクや、クランプ領域と情報記録領域とで厚さの異なる光ディスクなど、特殊な形状の各ディスクを磁気ヘッドの位置にかかわらず記録再生することが可能となる。

【0130】なお、本形態のクランプ手段は、クランプ力を自在に調節できれば、第1乃至第7の実施例やその他どのような形式でも構わない。

【0131】

【発明の効果】以上、本発明によれば、ディスククランプ力を制御して光ディスクにそりを生ぜしめ、磁気ヘッドの荷重によって生じるまげ応力とバランスさせることにより、光ディスクのレーザー照射位置でのそりを補正することができ、レーザー光に垂直な、そりのない平面が実現できる。その結果、情報の確実な記録再生が可能となるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例を説明する光ディスク装置の概略図である。

【図2】図1の使用状態時を説明する概略図である。

【図3】図1の他の使用状態時を説明する概略図である。

【図4】同、図1の他の使用状態時を説明する概略図である。

【図5】第1の実施例における測定結果を示すグラフである。

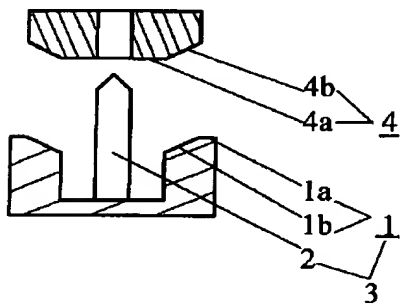
【図6】第2の実施例を説明する光ディスク装置の概略図である。

【図7】第3の実施例を説明する光ディスク装置の概略図である。

【図8】第4の実施例を説明する光ディスク装置の概略図である。

【図9】第4の実施例の他の構成例を説明する光ディスク装置の概略図である。

【図1】



* 【図10】第5の実施例を説明する光ディスク装置の概略図である。

【図11】図10の他の使用状態時を説明する光ディスク装置の概略図である。

【図12】第6の実施例を説明する光ディスク装置の概略図である。

【図13】図10の使用状態時を説明する光ディスク装置の概略図である。

【図14】同、図10の使用状態時を説明する光ディスク装置の概略図である。

【図15】第6の実施例における測定結果を示すグラフである。

【図16】第6の実施例の他の構成例を説明する光ディスク装置の概略図である。

【図17】同、さらに他の構成例を説明する光ディスク装置の概略図である。

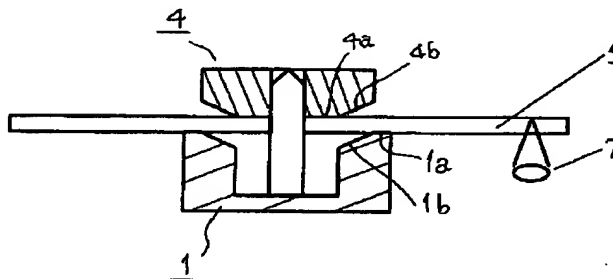
【図18】第6の実施例を説明する光ディスク装置の概略図である。

【図19】従来の光ディスク装置の概略図である。

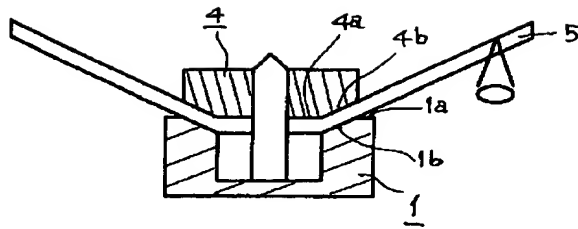
20 【符号の説明】

- 1 クランプ部
- 1 a クランプ部平坦面
- 1 b クランプ部傾斜面
- 1 c クランプ部曲面
- 3 ターンテーブル
- 4 クランプ、ハブ
- 4 a クランプ平坦面、ハブ平坦面
- 4 b クランプ傾斜面、ハブ平坦面
- 4 c クランプ曲面、ハブ曲面
- 4 d 磁性体、または有極性の磁性体（永久磁石）
- 5 光ディスク
- 6 磁気ヘッド
- 7 光ピックアップ
- 8 磁界発生用コイル
- 10 電磁石
- 17 カム
- 20 てこ

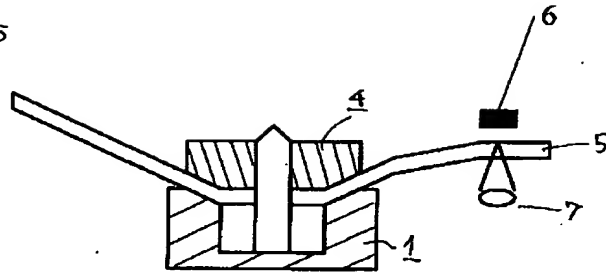
【図2】



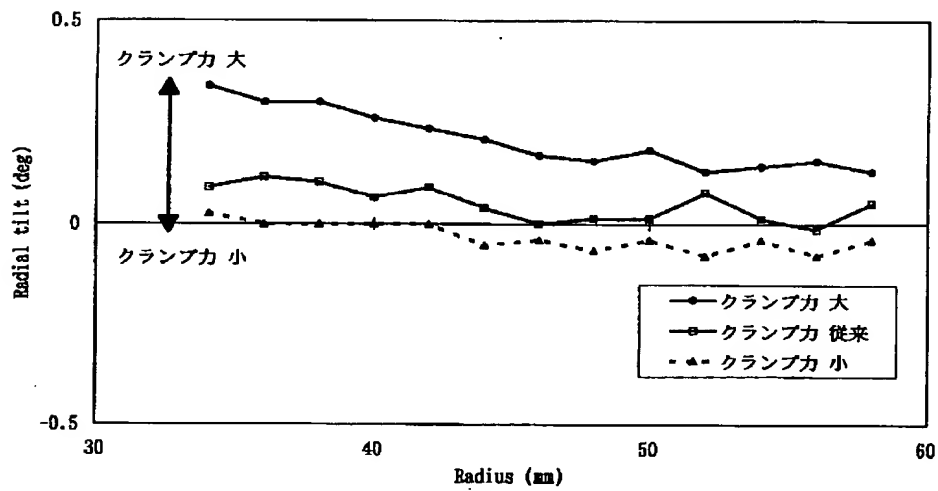
【図3】



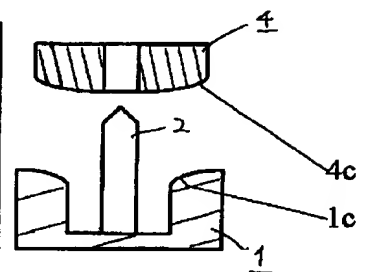
【図4】



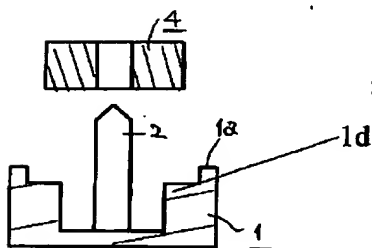
【図5】



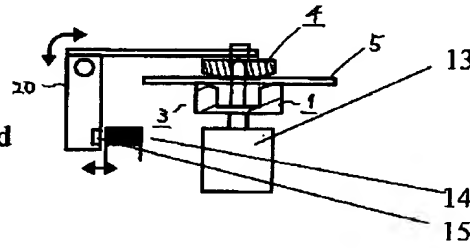
【図6】



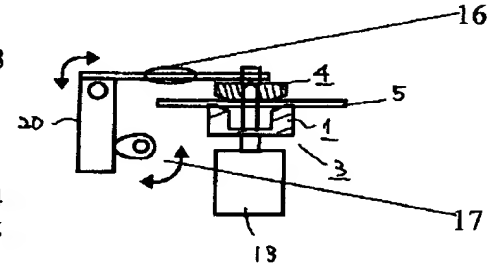
【図7】



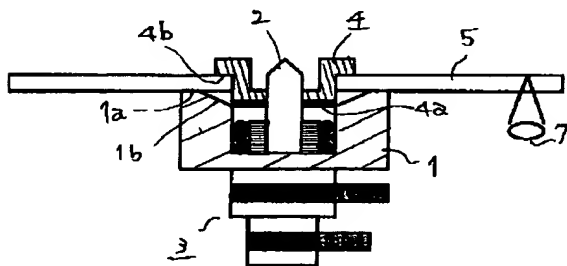
【図8】



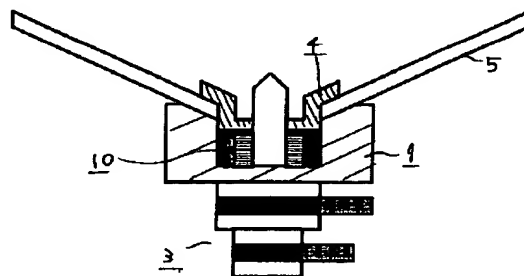
【図9】



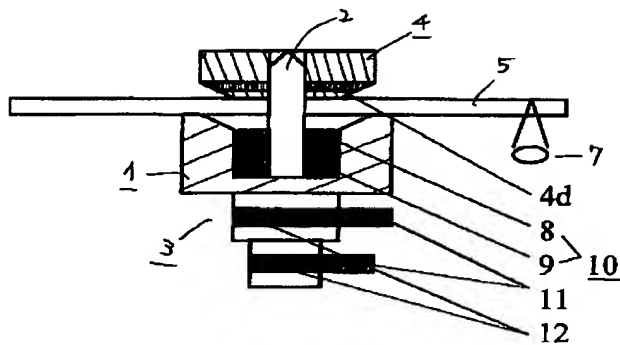
【図12】



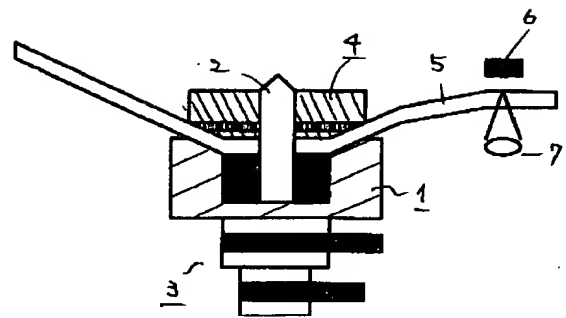
【図14】



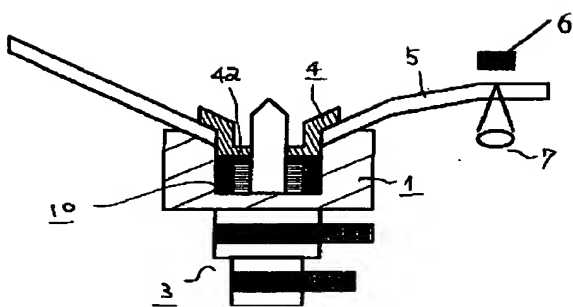
【図10】



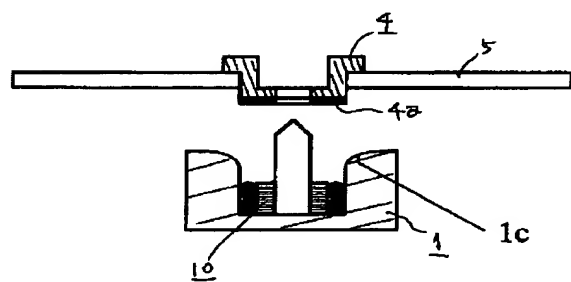
【図11】



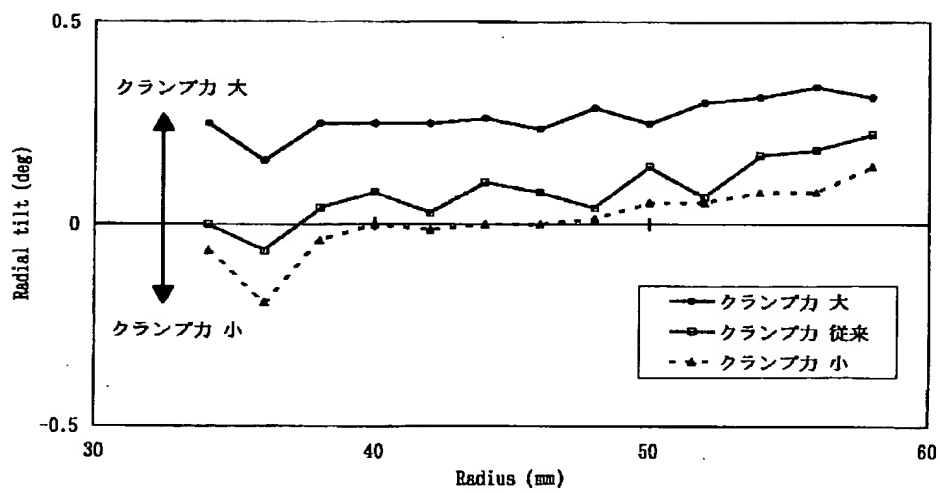
【図13】



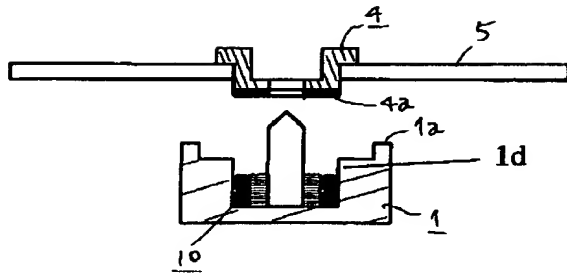
【図16】



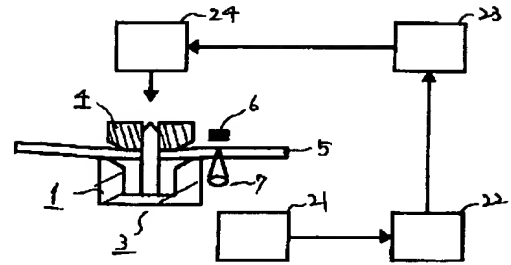
【図15】



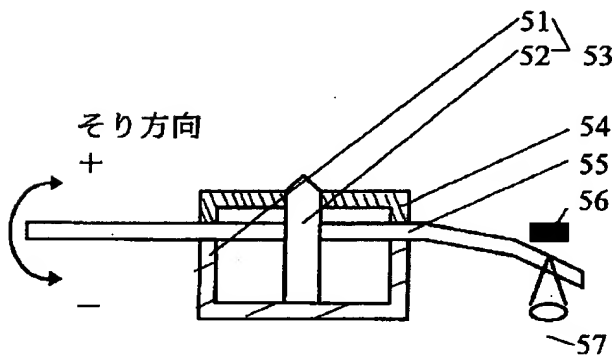
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 明
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内